江苏徐州方言单字调双字调声学分析

罗雪熙
（北京大学 中国语言文学系 北京 100871）

摘要：

本文通过声学实验提取基频参数，研究了徐州方言的单字调和双字调声调模式。实验 结果表明，徐州方言共有阴平、阳平、上声、去声四个声调，其阴平、阳平、上声、去声的调值分别为 213、55、35、51。双字调共有 16 种组合模式。作为前字的阴平在双音节字组中易产生明显的变调，这是为使发音省力而简化形成的结果，其他聲調組合一般不變。

关键词: 徐州方言 声调 单字调 双字调

一、引言

声调是汉藏语系语言的一个特点，对于汉语来说，声调是整个音节所携带的超音质特征，能够区别音节的意义，所以声调研究是汉语方言调查的重要组成部分。

本文研究徐州方言的单字调与双字调。徐州历史上为华夏九州之一，所管辖地域即今苏鲁豫皖交界地区。徐州方言是中国江苏省徐州市包括周边区县所使用的汉语方言，属于中原官话徐淮片，是中原官话徐淮片的代表方言。现代徐州话主要通行于徐州主城区，及丰县、沛县、萧县、砀山县、邳州市、新沂市、睢宁县、宿迁主城区、宿州市、淮北市、枣庄市等地（各地之间有较小的差异），使用人数在一千万人以上。徐州属华东地区，是华北平原的区域边界，徐州方言发源徐州本土，受到江淮方言和华北方言的影响较大。目前与徐州相邻的方言，已经有了较为成熟的研究，甚至已经有了不少实验语音学方面的探索。但对徐州方言的研究，无论是词汇、语法还是语音层面，都涉及较少。因此，本文采取声学实验的方法研究和描写徐州方言的声调系统，能够为徐州方言的研究提供基础数据，为江苏方言的声调研究体系提供补充。

二、方言点介绍

1. 徐州区概况

徐州位于江苏省西北部，京沪、陇海两大铁路干线在此交会，京杭大运河

傍城而过，是我国交通枢纽城市之一。大徐州市境界南起北纬 33°43’，北至北纬 34°58’，西起东经 116°22’，东至东经 118°40’，全市面积11,457.5平方公里，城市面积 33.26 平方公里。

1949年，徐州仍设徐州市，为山东省辖市。1952 年 11 月，徐州市划归江苏省仍为省辖市。1983 年 1 月，江苏省实行市辖县行政体制，徐州市辖丰、沛、铜山、邳、新沂、睢宁六县。1990 年新沂改为新沂市，1993 年邳县改为邳州市，均为县级市。

据 1988 年统计，徐州市五个区人口 87.2 万，市辖县(市)人口 743.78 万，合计人口 830.98 万。

徐州市区区划舆名称几十年来多有变化，至 1993 年上半年，共辖鼓楼、云龙、邻区、贾汪、矿区五个区。城区大部属鼓楼、云龙两区范围，人们一般所说的徐州市，多指此而言。

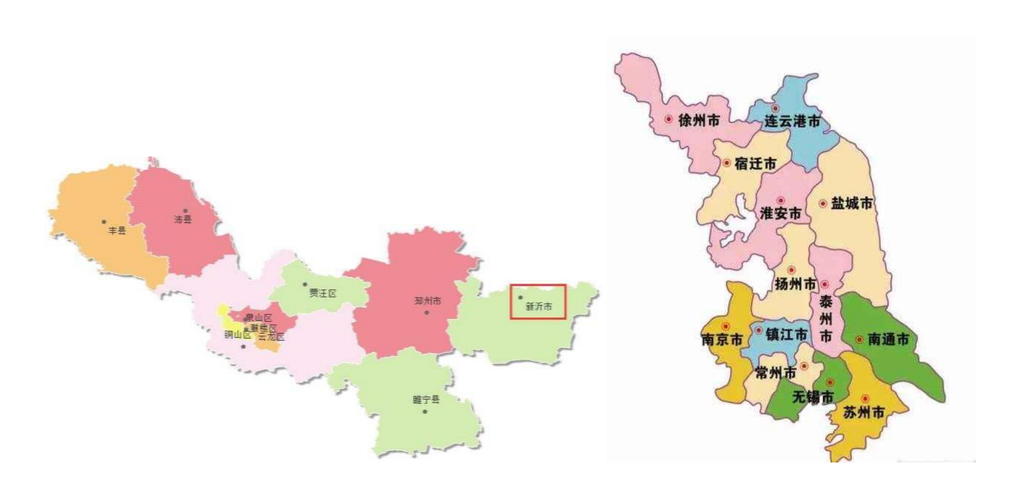


图 1 徐州市行政图[1]　　图 2 江苏省行政图[2]

2. 音系介绍

徐州方言音系系统如下:

---

[1] 来自 http://www.lszjyj.com/53/42557.html

[2] 来自 https://www.agri35.com/pic/江苏行政区划地图高清版/

（1）声母共 23 个，包括零声母在内：

p	p’	m	f	v	t	t’	n	l	ts	ts’	s
tʂ	tʂ’	ʂ	ʐ	tɕ	tɕ’	ɕ	k	k’	x	ø	

（2）韵母共 40 个：

ɿ	ʅ	ər	a	ə	e	ɛ	ɔ	ou	a˜e˜	e˜	aŋ	əŋ	m
i			ia	iə		iɛ	iɔ	iou	ia˜e˜	ie˜	iaŋ	iŋ	n
u			ua	uə	ue	uɛ			ua˜e˜	ue˜	uaŋ	uŋ	ŋ
y				yə					ya˜e˜	ye˜		yŋ	

（3）声调系统

单字调共 4 个调类，调值及例字如下:

阴平 213 支 师 质
阳平 55 娃 敲 给
上声 35 本 粉 审
去声 51 唱 丧 放

三、实验方法

1. 录音条件

录音时间为 2020 年 01 月，录音环境为安静的室内，录音设备为 Praat 内置的录音软件，采样率为 22050 Hz，单声道，采样精度为 16 位，录音文件储存为.wav 的格式。

2. 发音人介绍

本实验选取一男一女两位发音人，均自幼生长于江蘇省徐州市，母语均为徐州方言，其中女性发音人年龄分别为 20 岁，男性发音人年龄为 24 岁。发音

人在录音之前对字表进行熟悉，录音时声音清晰，速度适中。在例字、 例词全部读完之后进行一次重复，以保证数据的稳定性。

3. 参数提取

使用 Praat 软件进行音频的处理与分析。Praat 由荷兰阿姆斯特丹大学保罗·博尔斯马(Paul Boersma)教授和大卫·威宁克(David Weenink)教授两 位研发，兼具专业性与大众性，具有较强的语音分析和数据处理能力，可以直接 观察语音的波形和频谱，并准确记录下语音的音长、音高、声调曲线。Praat 采 用自相关算法，可以较为准确地提取音节的基频。在开始参数提取之前，首先去 掉弯头降尾。声调曲线中弯头降尾的部分主要是人类发音生理机制造成的，主要 因素可能是声带振动的惯性作用，弯头表示了声带从自然状态到不同音调的变化过程，降尾表示了声带从不同音调的振动发音到静止放松的变化过程。为了更加 准确直观地反映音高的变化特点，本次实验中将弯头降尾部分加以剪辑，排除在外。

4. 归一化处理

在提取基频进行声调研究时，由于每个样本的时长不同，提取出的基频个数 不同，需要对基频进行归一化处理。通常是对基频进行时间的归一化处理，具体操作是将基频参数先插值，然后根据需要按时间等长抽取所需要的基频数量。在本次实验中，每个音节提取 20 个基频点。

5. 调查词表

单字组共四个声调，每个声调选取 6 个例字，共 24 個。考虑到声母对声调的影响，我们要求所选单音节例字声母为清不送气塞音声母，以便提取数据，此外提前与被试进行沟通，尽量选取被试常见 常用的字词，以便在录音时减少误差。录音时每个字每个被试读两遍，共得到单字调录音样本 96 个，具体选字如下:

阴平 213: 支 师 质 飞 冤 军
阳平 55: 娃 敲 给 交 久 俘
上声 35: 本 粉 审 肯 损 准
去声 51: 唱 丧 放 杠 劝 信

双字组共 16 种组合方式，每种组合方式选取 6 个例词。总计 96 个词项，每个词每个被试读两遍，共得到双字调录音样本 384 个，具体选词如下:

阴平+阴平：江北 安家 尖刀 编辑 威风 八百
阴平+阳平：帮忙 开船 非常 科学 荒唐 之前
阴平+上声：开水 先走 相反 喝酒 适巧 失把
阴平+去声：工地 拼命 高兴 干脆 月亮 识字
阳平+阴平：雷公 油漆 河灯 平锅 食指 石刀
阳平+阳平：白皮 逃学 头疼 鱿鱼 石佛 随时
阳平+上声：鞋底 淘米 芒果 墙顶 苹果 石锁
阳平+去声：挨骂 瞧病 民事 林户 十号 还愿
上声+阴平：短工 两分 讲桌 抢慌 奖杯 敢说
上声+阳平：水盆 蟹黄 走时 狗食 板油 暖壶
上声+上声：打脸 烤火 潜水 仿影 底摆 洗手
上声+去声：考试 走路 口臭 感谢 此地 板带
去声+阴平：画押 教室 豆浆 肉松 第一 地瓜
去声+阳平：透活 肉皮 预防 放学 大媒 桂圆
去声+上声：二里 大哥 累死 右手 翅膀 细粉
去声+去声：话剧 漏字 面剂 欠帐 弟妹 戏院

四、单音节声调参数分析

根据两位发音人的录音样本提取出的基频，调域内男声最高值为 146Hz，最低值为 80Hz， 女声最高值为 293Hz，女声最低值为 184Hz。计算得出男声音域约为 10 个半音，女声音域约为 8 个半音，将男女发音人基频各自平均，并转换成 5 度值之后，得到徐州方言单字调男女五度值如图 2 所示：

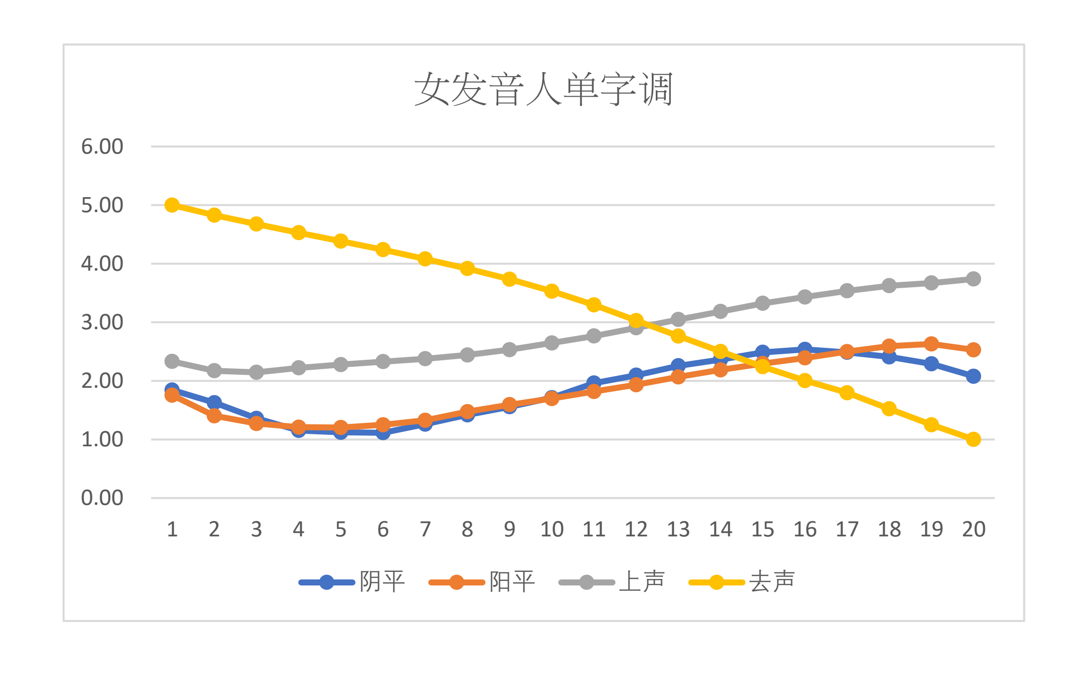


图 1: 徐州方言女发音人单字调

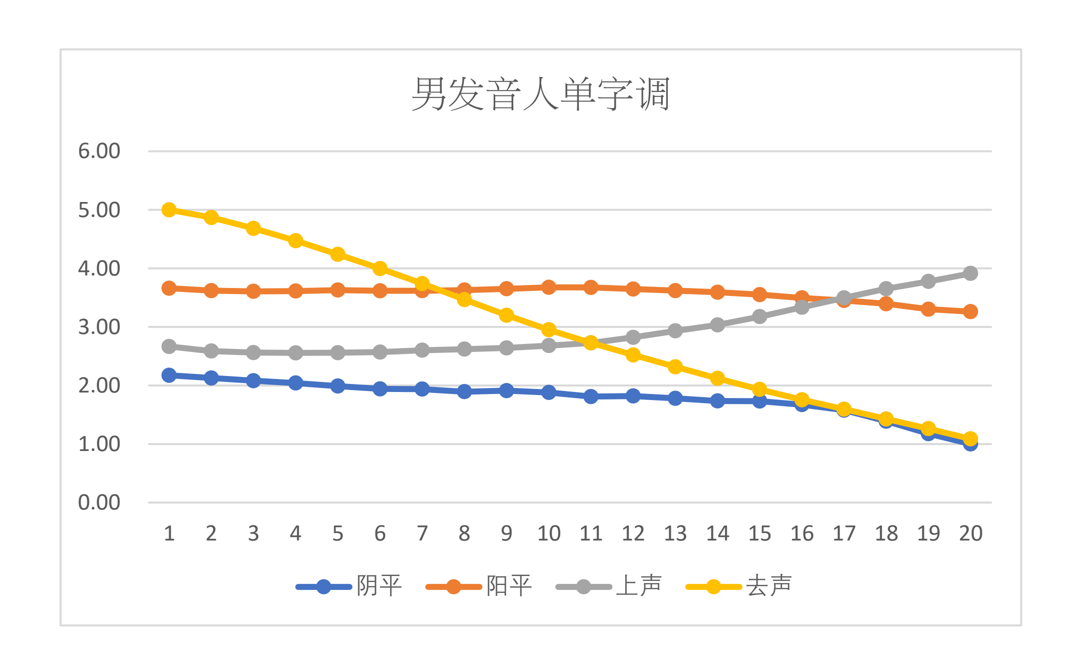


图 2: 徐州方言男发音人单字调

由图 3 可以观察看到，男女发音人声调整体差异不大。对比阳平曲线，男发音人更趋向于高平调，而女发音人在结尾处略有上升。对比阴平曲线，女发音人比男发音人的调值终点略高一度，而男发音人更趋向于下調。而上声和去声男女表现基本没有差异。

将男女发音人的基频值和五度值再进行平均，得到徐州方言单字调基频数据如表 2 所示，基频曲线与五度值曲线图如图 3 所示。

测量点/调类	阴平	阳平	上声	去声
1	149.28	159.00	158.49	216.85
2	146.47	154.68	156.00	212.64
3	143.15	153.12	155.49	208.33
4	140.63	152.47	156.38	203.44
5	139.96	152.54	157.10	199.16
6	139.57	152.95	157.79	194.87
7	141.15	153.81	158.62	190.35
8	142.63	155.54	159.57	185.72
9	144.30	157.07	160.83	181.03
10	145.86	158.48	162.60	176.33

11	148.36	159.85	164.46	171.49
12	150.04	160.99	166.96	166.46
13	151.75	162.38	169.65	161.61
14	152.80	163.63	172.28	156.91
15	154.33	164.62	175.24	152.44
16	154.60	165.37	177.96	148.48
17	153.39	166.39	180.70	145.06
18	151.29	167.14	183.19	140.93
19	148.59	166.92	184.88	136.98
20	145.01	165.31	186.99	133.29

表 1：男女发音人基频数据平均值

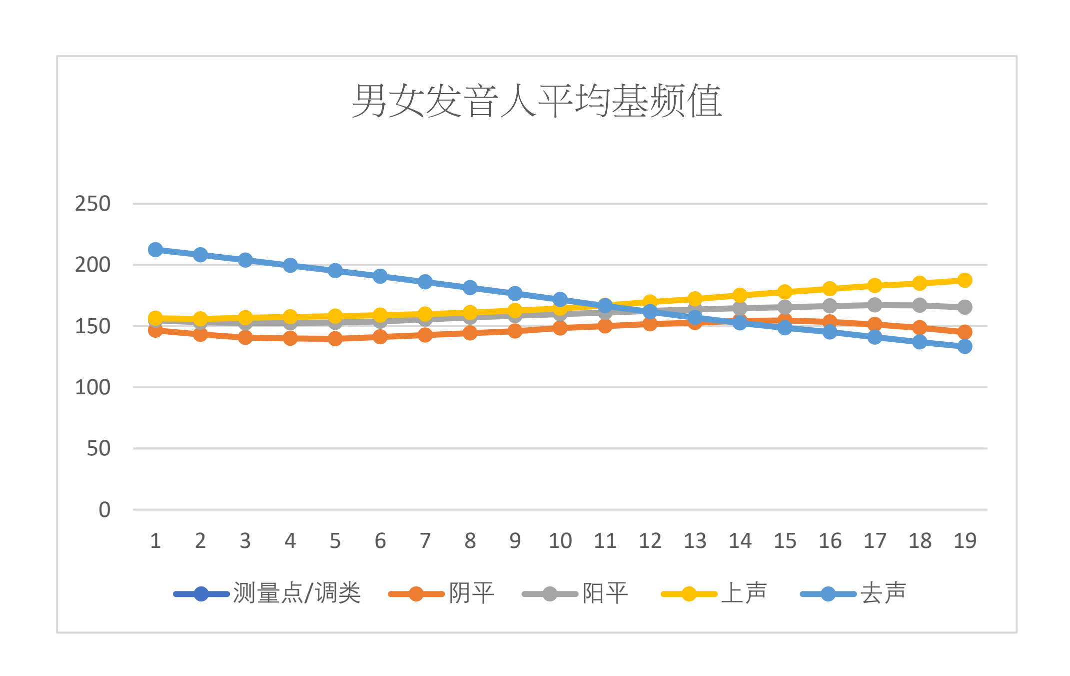


图 3: 男女发音人平均基频值

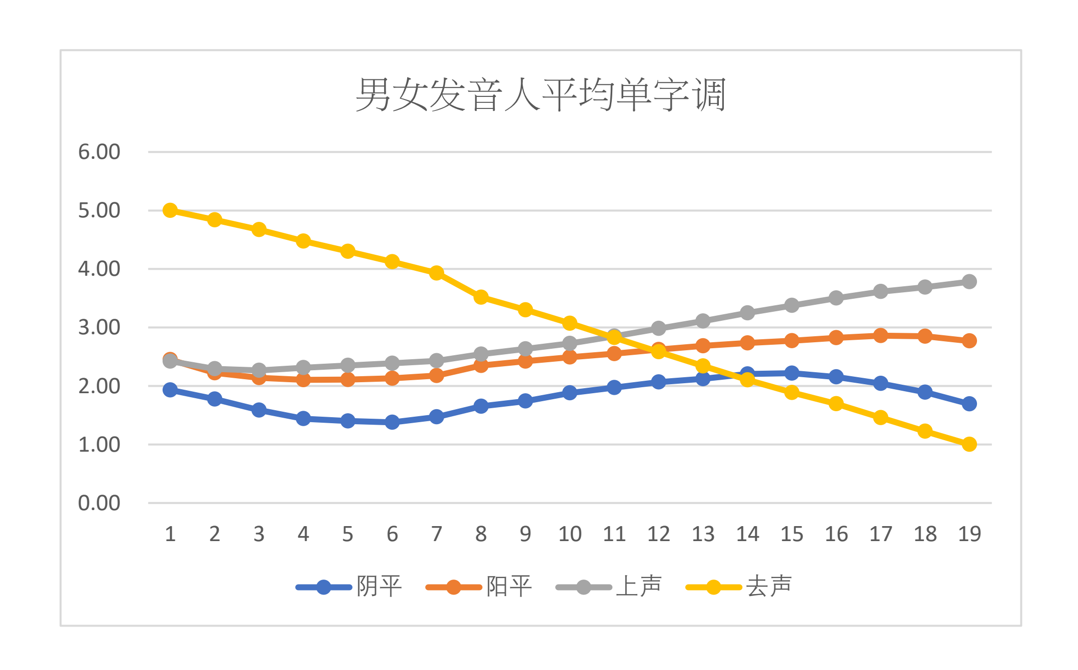


图 4: 男女发音人平均单字调

由图 4 观察看出，阴平为最低调，是一个曲折调，终点与起点调值极其接近，约为 2，终点略低于起点，中间最低点低至接近 1，因此阴平的调值可定为 212，阳平与上声起点差不多，定为 3,终点略低于上声，定为 3,因此阳声的调值可定为 33.去声为一个高降调，起点远高于其他基调，定为 5，终点略低于阴平，定为 1，因此去声的调值可定为 51。上声为一个中升调，起点与阳平相同，约为 3，终点略高于阳平，约为 4，因此上声的调值可定为 34。

总结出单字调调类调值如表 3 所示，与前人研究比较，各调类调值的趋势没有发生变化，仅有调值发生了改变。

调类	阴平	阳平	上声	去声
以往研究记音	213	55	35	51
本次实验研究	212	23	34	51

表 **2**:徐州方言单字调调类及调值

五、双字调参数分析

分析四位发音人平均得到的 20 个双字调组合的声音样本，作五度值处理，按照前字调型排列，以点数为横轴，五度值为纵轴，图例标注后字，依次分析，结果如下:

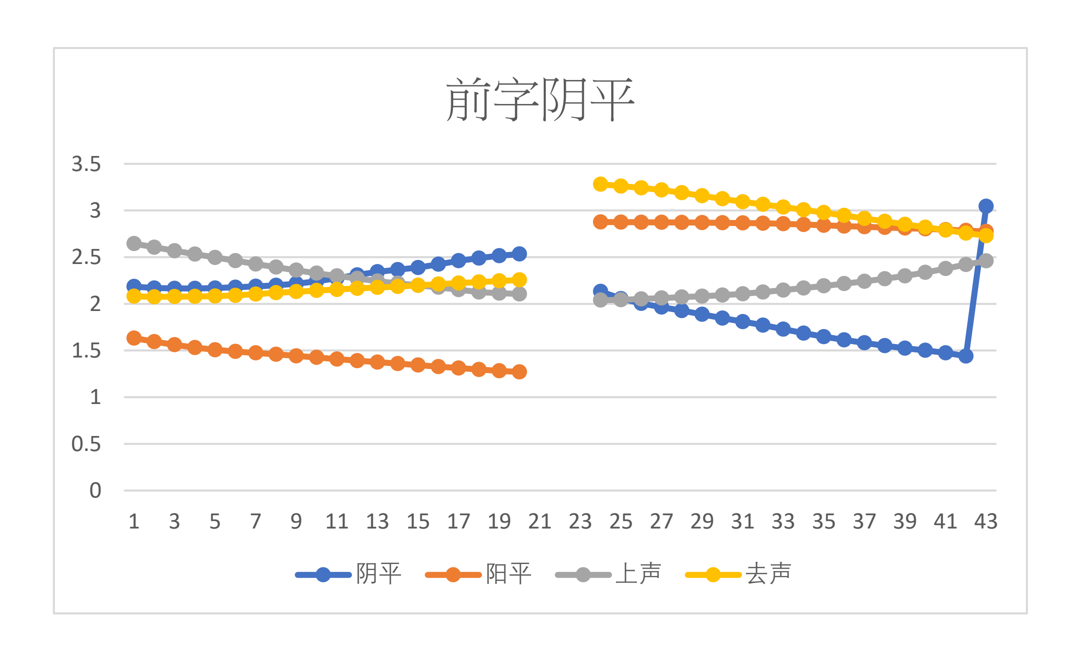


图 5: 前字阴平的双音节五度值

1、 前字是阴平的情况

如图 5 所示，在前字为阴平的 4 种声调组合中，变调后情况分为三类。

当后字为阴平和去声时，前字的阴平由原来的降调变为升调，调值类似，都可定为 33。此外，当后字为阴平时，前字的调尾不再先挫后扬，只升不降，调值变为 23。而后字为去声时后字调值受到前字升调的影响，也相应抬高了 1 度，变为 32。当后字为阳平和上声时，前字的阴平仍为降调，但受到后字调值较高的影响，调尾不再扬起，下降的幅度也较为平缓，调值约分别变为 21 及 32。 此外，后字为阳平时，其调值比单字调时有所下降，约为 21 左右，后字为上声时的调值称为平稳上升，为 22。

总结前字阴平双音节词连读及变调情况如下:

阴平 213+阴平 213 → ***33+23***

阴平 213+阳平 55 → ***21+21***

阴平 213+上声 35 → ***32***+22

阴平 213+去声 51 → ***33***+32

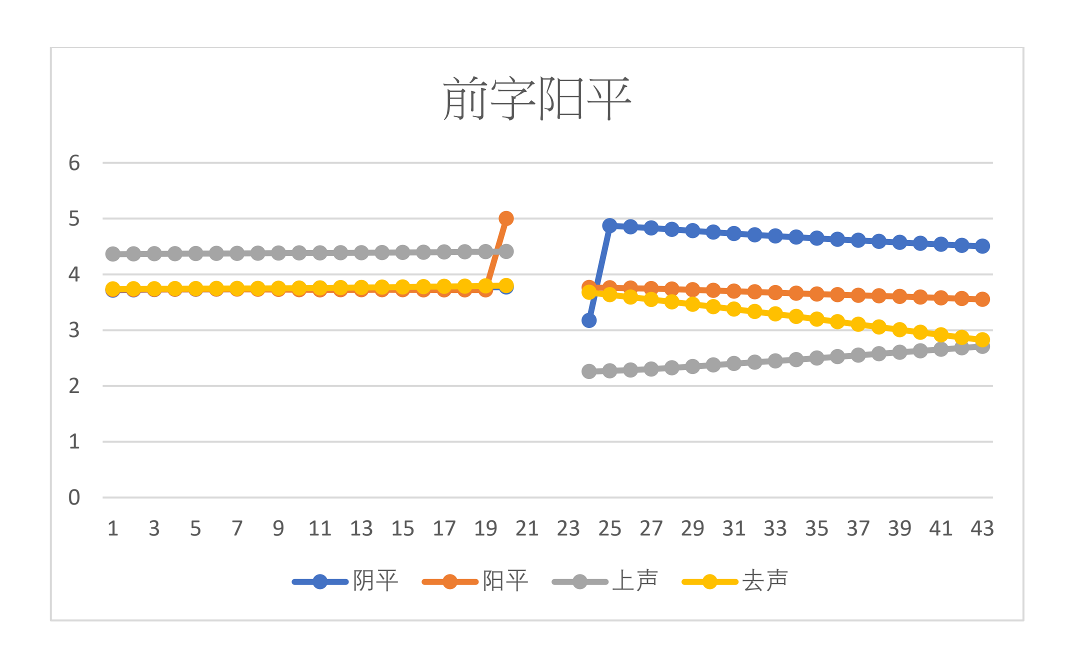


图 6：前字阳平的双音节五度值

2、前字是阳平的情况

从图 6 可以看出，在前字为阳平的 4 种声调组合中，变调后情况分为二类。当后字为阴平、阳平、去声时，前字均没有发生变化。但后字阴平只降不升，结尾不再扬起，调值约为 54，后字阳平的调值整体降低且趋于平调，可定为 44，后字去声变化较大，明显下降，调值约为 43。而当后字上声时，前字则向上调了一度，调值约为 55,而后字上声则上升了一个幅度，调值约为 23。总结前字阳平双音节词连读及变调情况如下:

阳平 55+阴平 213 → 44+***54***

阳平 55+阳平 55 → 44+***44***

阳平 55+上声 35 → 55+***23***

阳平 55+去声 51 → 44+43

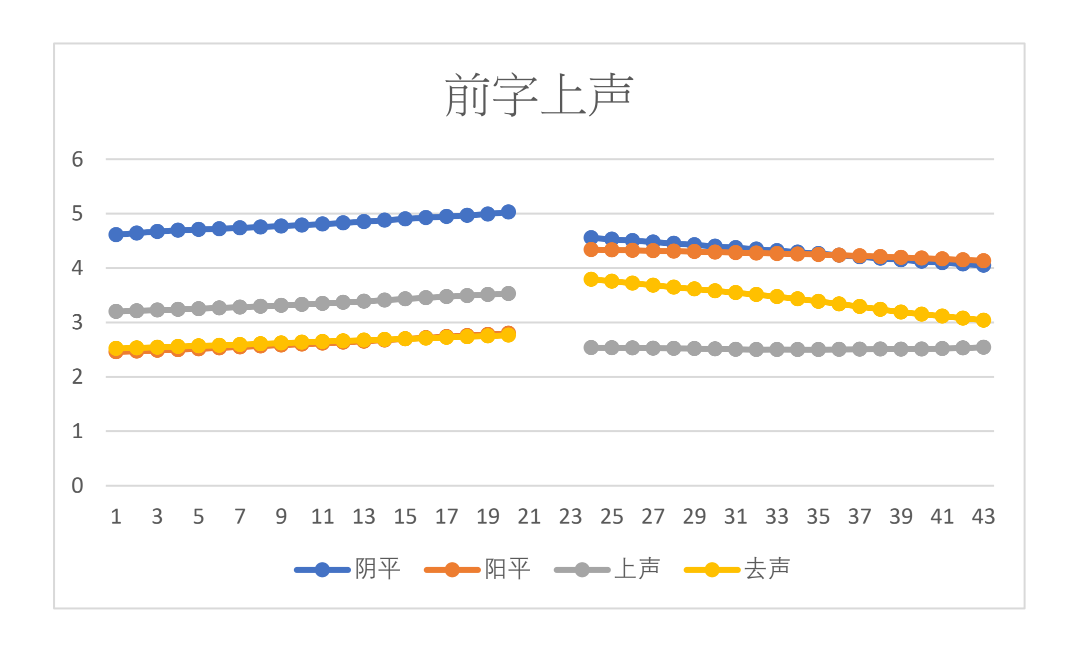


图 7：前字上声的双音节五度值

3、前字是上声的情况

从图 7 可以看出，我们可以将不同的变调情况分为 2 类。当后字为阳平和去声时，前字上声稍微下调 1 度，调值约为 23，后字阳平的调值都约为 44，去声的的调值则约为 43。当后字为阴平时，前字上声仍为升调，但是调值变为高降调，提高了 2 度，约为 45，后字阴平约为 54。 而当后字同为上声的时候，前字调值约为 34，后字变为中低调，平稳地约为 33。总结前字上声双音节词连读及变调情况如下：

上声 35+阴平 213 → ***45+54***

上声 35+阳平 55 → ***23+44***

上声 35+上声 35 → ***34+33***

上声 35+去声 51 → ***23+43***

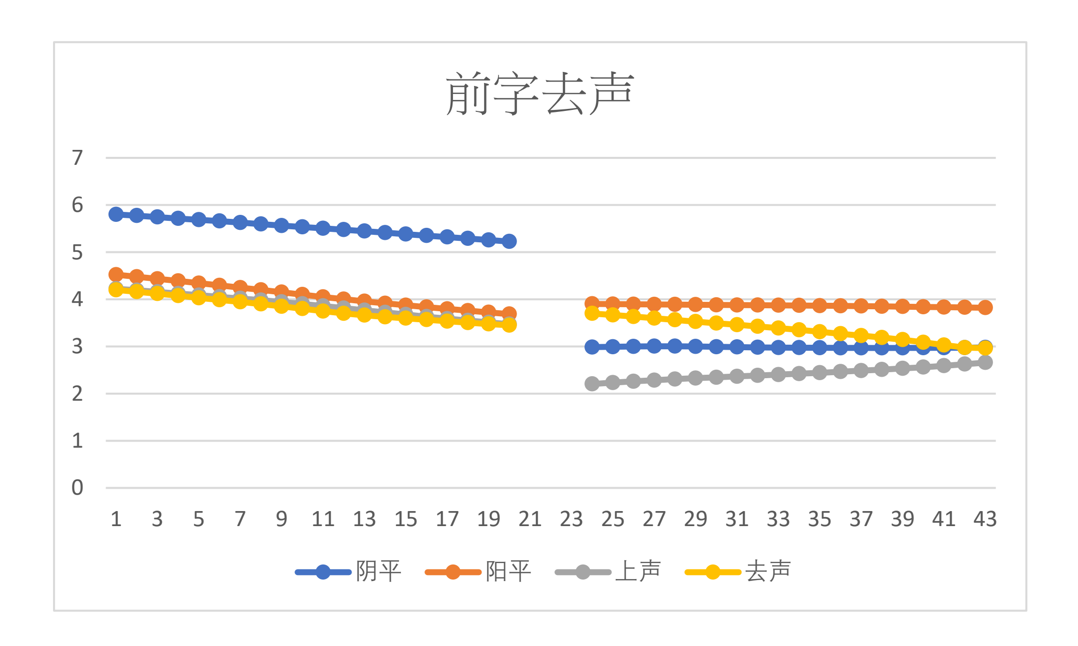


图 8：前字去声的双音节五度值

4、前字是去声的情况

从图 8 可以看出，在前字为去声的 4 种声调组合中，表现都非常平稳。

当后字为阳平、上声、去声的时候，前字去声的调值和调型都非常稳定，没有发生变化，维持在 44。后字为阳平的调值降低且趋平，变为 33，后字为上声的调值稍微上升，变为 23，后字为去声的调值比前字去声略低，约为 43。而后字为阴平时，前字上升 1 度，变为 65, 而后字为阴平保持平稳，调值为 33，总结前字上声双音节词连读及变调情况如下:

去声 51+阴平 213→65+33

去声 51+阳平 55→44+33

去声 51+上声 35→44+23

去声 51+去声 51→44+43

六、双音节变调规则

从前文双音节变调的数据来看，阴平单字调的调值为 212，在双字调中无论做前字还是后字时，大部分情况下只降不升，尾部不再上扬，伴随着调值的降低或者降幅的变缓，调值变为 32 或者 33。李小凡(2004) 指出，语音变调主要有三种类型:一是为使发音省力而简化连调式的调型，称为简化型连调；二是为使字组内部相邻音节调

型有所区别而发生异化，称为异化型连调;三是为减少连调式 总数从而构建较为简化的连调系统而发生调类中和，称为中和型连调系统。从我们以上讨论的情况来看，阴平的变调符合第一个原则，即为了使发音省力而简化单字调尾部的“升”部 分。此外，当后字是阴平和去声时，受到后字的影响，为了与后字区分或是与后字相连更省力，阴平遵循“异化型”连调的规则，变为了升调 33。

阳平的调值最为稳定，单字调调值为 55，无论作为前字还是后字，双字调组合中去声 的调型都甚少发生变化。上声单字调调值为 35，在做前字时，也都较为稳定，没有发生变化，而做后字时，基本都是由于受到前字影响，而降低调值，趋向于平调 33。降调的简化方式，往往是趋于平调或者是减少降幅(李小凡 2004)，徐州方言中的去声正是如此。

去声单字调调值为 51，有其他基調作后字时，其更趋向于平调 44，这与上述降调的变化规则相同，属于为了发音省力而产生的“简化型连调”。

七、结语

综上所述，徐州方言单音节声调共有 4 个调类，具体调值如下:

调类	阴平	阳平	上声	去声
调值	212	23	34	51

在双音节字组中，前字基調基本不变，后字变调较为明显。具体调值如下:

阴平+阴平→ 33+23	上声+阴平→ 45+54
阴平+阳平→ 21+21	上声+阳平→ 23+44
阴平+上声→ 32+22	上声+上声→ 34+33
阴平+去声→ 33+32	上声+去声→ 23+43
阳平+阴平→ 44+54	去声+阴平→ 65+33
阳平+阳平→ 44+44	去声+阳平→ 44+33
阳平+上声→ 55+23	去声+上声→ 44+23
阳平+去声→ 44+43	去声+去声→ 44+43

作为前字的阴平和去声比较不稳定，在双音节字组中易产生明显的变调，具体表现为阴平与阳平、上声配合时，调型由原先的高降调变为高平调; 去声在与阳平、上声及去声配合时，由降调变为平调。而阳平和上声作为前字时调型则基本保持不变，只是在五度值的具体描写上和本调有所区别。这是为使发音省力而简化形成的结果。

在本次实验中，笔者的最终结果和《徐州方言词典》中的记录数值有一些差别， 这一方面可能是由于测量有所误差，另一方面可能是由于距离上次调查已经相距了一段时间，因而徐州方言出现了一些变化，这有待于更进一步研究。

八、参考文献:

1. 孔江平，《实验语音学基础教程》，北京大学出版社. 2015
2. 赵元任，《中国言语字调底实验研究法》，《科学》,1924
3. 刘 复，《四声实验录》，群益书社，1924
4. 李小凡，《汉语方言连读变调的层级和类型》，《方言》，2004
5. 林焘，王理嘉，《语音学教程》，北京大学出版社社，1991
6. 苏晓青、吕永卫，《徐州方言词典》，江苏教育出版社，2003